1X

ÜBER EIN EIGENTHÜMLICHES,

DEM *NERVUS SYMPATHICUS* ANALOGES

NERVENSYSTEM DER EINGEWEIDE

BEI DEN INSECTEN.



VON

DR. IOHANNES MÜLLER, M. D. A. D. N.

Mit drei Kupfertafeln.

(Nova Acta Phys. Med. Acad. Caes. Leop. Car. Nat. Cur. T. XIV. P. I.)

Es hat bei einer mehr oberflächlichen Betrachtung etwas überraschend Treffendes, in der Ganglienkette des Bauches bei den Insecten die vorzugsweise Ausbildung des sympathischen Nerven der Wirbelthiere zu erkennen. Nachdem Ackermann, Reil, Bichat diese Analogie aufgestellt, ist dieselbe besonders von solchen Schriftstellern aufgefasst und wiederhohlt worden, welche diese Dinge nicht aus der Natur, sondern vom Hörensagen kennen, und welche in anderweitigen Schriften mit naturhistorischen und vergleichend anatomischen Thatsachen einen nur gelegentlichen und eher zierlichen als passenden Gebrauch machen. Gleichwohl ist die Bedeutung jener Abdominal-Ganglienkette bei den Insecten noch jetzt ein Gegenstand des Streites und Zweifels. Weniger dem ersten Eindruck folgend, als die Natur auch hier in ihrem Fortschritt und in der stufenweisen Entwickelung eines Theiles beobachtend, haben Scarpa, Blumenbach, Cuvier, Gall, I. F. Meckel, Arsaky jene Analogie des Bauchmarkes der Insecten mit dem *Nervus sympathicus* der Wirbelthiere mit guten Gründen verworfen. I. F. Meckel und Ph. Fr. v. Walther äusserten sich sofort bestimmter dahin, dass die Fortsetzungen des Hirns zum Rumpfe bei den wirbellosen Thieren als typische Vereinigung der später getrennten Nervensysteme des Rückenmarks und des *Nervus sympathicus* zu betrachten seyen, so dass das Nervensystem der Wirbellosen, seiner Bedeutung nach, beide Functionen enthaltend, bei den Mollusken mehr zu dem Typus des sympathischen Nerven, bei den Gliederthieren mehr zu dem Typus des Rückenmarkes hinneige. Diese

Ansicht hat am bestimmtesten Rudolphi in seinen Beiträgen zur Anthropologie ausgesprochen, indem er den Wirbelthieren mit doppeltem Nervensystem *(Diploneura)* die Wirbellosen mit einfachem Nervensystem *(Haploneura)* entgegensetzte, welche letztere bald das Gangliensystem des *Nervus sympathicus* vorzugsweise ausbilden (Mollusken), *Ganglioneura*, bald zum Typus der Rückenmarksbildung streben (Gliederthiere), *Myeloneura*.

G. R. Treviranus und E. H. Weber endlich glaubten die Knoten der Ganglienkette der Insecten nur als Knoten der Rückenmarksnerven anerkennen zu müssen, so dass diese hier verbunden und verwachsen seyen, die verbindenden Stränge aber lediglich als die ersten Rudimente des Rückenmarkes der Wirbelthiere erscheinen. Nachdem nun in Deutschland die früher erhobene Analogie des Bauchmarkes der Insecten mit dem *Nervus sympathicus* nicht wieder erhört worden, sehen wir in der neuesten Zeit Serres und Desmoulins, Schriftsteller, welche sonst die über das Nervensystem in Deutschland erschienenen Werke, zu vertrauensvoll auf das Unbekanntseyn derselben in Frankreich, zu ihrem Schein benutzt haben, abermals jene Analogie, ohne Kenntniss oder Rücksicht der hierüber geführten Verhandlungen, wie durch ein glückliches Aperçu, erkennen und aufstellen.

Im Begriff, diese Streitfrage nunmehr durch die Beschreibung eines wirklichen, neben der Ganglienkette des Bauches gesondert vorhandenen *Nervus sympathicus* der Insecten niederzuschlagen, enthalten wir uns aller ferneren Untersuchung der einen und anderen Gründe, müssen aber bedauern, dass die Schriftsteller, über die Identität mit dem Rückenmark oder mit dem *Nervus sympathicus* urtheilend, selbst nicht haben bestimmen wollen, was denn der Begriff des Rückenmarkes bei den Wirbelthieren im Verhältniss zu den Hirnnerven ist, und dass sie sich in dieser Vergleichung nur durch Lage, Form u. s. w. haben

leiten lassen. Der Erfolg einer solchen Untersuchung hätte zeigen müssen, dass selbst ohne den factischen Beweis für die wahre Bedeutung des Nervensystems der Insecten, wenn nur jene Begriffe vergleichend anatomisch und physiologisch bestimmt waren, über jene kein Zweifel übrig seyn konnte.

Ein Nervensystem, welches zerstreute Ganglien bildet, ist darum noch kein sympathisches Gangliensystem der Wirbelthiere, und was Stränge bildet, noch kein Rückenmark seinem Wesen nach. Auf diese Formverhältnisse kommt wenig an; sie entstehen häufig nur durch die Form und besondere Organisation des Thiers. Es giebt einzelne Wirbelthiere ohne Rückenmark, bei welchen alle Nerven des Rumpfes Nerven des verlängerten Markes sind, und wo gleichwohl diese Nerven, im Wirbelcanal getrennt verlaufend, die Bedeutung dessen haben, was wir in seiner Verbindung sonst Rückenmark nennen; wie unter den Fischen bei *Tetrodon Mola.* Nach den Untersuchungen von Arsaky *), welche durch Desmoulins's Bestätigung keineswegs erweitert worden sind, besteht der Stamm der Rumpfnerven bei *Tetrodon Mola* in einem kurzen conischen Fortsatz des Gehirns, der an der Stelle des verlängerten Markes, an den Seiten, unter und hinter dem vierten Ventrikel liegt. Die Rumpfnerven entspringen von diesem Stamme mit doppelten, nämlich oberen und unteren Wurzeln, und verlaufen sofort getrennt im Canal der Wirbelsäule, parallel bis zu dem Austritte, der den einzelnen Nervenfäden zukommt. Bei *Lophius piscatorius* verschwindet der kurze Stamm des Rückenmarkes in den ersten Halswirbeln, und die doppelten Wurzeln der Rumpfnerven verlaufen getrennt im Canal der Wirbelsäule, wie bei *Tetrodon Mola.* Bei den Kröten reicht in ähnlicher Art das Rückenmark nur bis

---

*) *De piscium cerebro et medulla spinali. Hal.* 1813. *p.* 5. *Tab. III. fig.* 8. 9.

zur Hälfte des Canales der so kurzen Wirbelsäule und also kaum über den Anfang des Rückens. So giebt es auch Gliederthiere ohne die gewöhnliche Ganglienkette. Bei den Phalangien sind nach G. R. Treviranus Untersuchung die Ganglien zerstreut, wie bei den Mollusken, während bei den verwandten Spinnen dasselbe Nervensystem einen soliden Centralstrang, bei den Scorpionen aber eine gewöhnliche Ganglienkette darstellt. Selbst an dem *Nervus sympathicus* ist die Knotenbildung nichts so Wesentliches; denn der *Nervus sympathicus* der meisten Fische ermangelt der Ganglien.

Der einzig gültige Unterscheidungscharakter jener beiden Nervensysteme des Rumpfes ist, dass das Rückenmark vorzugsweise Nervensystem der willkürlichen Bestimmungen ist, der sympathische Nerve ausschliesslich den Eingeweiden bestimmt ist, dass ersteres unmittelbare Fortsetzung des Gehirnes ist, der sympathische Nerve dagegen seine grösste Entwickelung, ausser seinen Verbindungswurzeln mit dem Hirn oder Rückenmark, in sich selbst erreicht. Die Formen- und Lageverhältnisse sind in der That so gleichgültig, dass der *Nervus sympathicus* oder Eingeweidenerve der Insecten, den wir sogleich beschreiben werden, gewöhnlich einfach und unpaarig ist, wenn er bei den Wirbelthieren doppelt ist; dass das Rückenmark der Insecten aus zum Theil ganz getrennten Strängen besteht, wenn es bei den Wirbelthieren nur einfach ist; dass der *Nervus sympathicus* der Insecten auf dem Rücken liegt, das Rückenmark oder das Nervensystem der willkürlichen Bestimmungen des Rumpfes am Bauche gelegen ist; dass das Rückenmark der Gliederthiere am Bauche knotig erscheint, bei den Fischen ein solider Strang; dass der Eingeweidenerve der Insecten auf dem Rücken derselben in Knötchen anschwillt, wenn die Ganglien des *Nervus sympathicus* bei den meisten Fischen fehlen.

Ehe wir nun unsere Beobachtungen über den Eingeweidenerven der Insecten mittheilen, wird es nöthig seyn, getreu anzuführen, was von andern Schriftstellern hieher Gehöriges beobachtet worden.

AELTERE BEOBACHTUNGEN

über den Nervus recurrens.

Hätte man genauer beachtet, was Swammerdam und Lyonet über den *Nervus recurrens* der Insecten gesagt und abgebildet haben, so war es schon nicht möglich, das Bauchmark der Insecten dem *Nervus sympathicus* der Wirbelthiere gleichzustellen.

Schon Swammerdam beschrieb bei der Larve des Nashornkäfers und dem Seidenwurm einen unpaarigen, auf dem Rücken des Darmcanales verlaufenden, Nerven, der von dem vordern Theil des Gehirns mit zwei Wurzeln entspringt, die, erst nach vorwärts, dann nach innen und rückwärts verlaufend, sich über dem Anfang der Speiseröhre in ein Ganglion vereinigen. Der aus diesem Ganglion hervorgehende *Nervus recurrens* verläuft über den Rücken der Speiseröhre, bildet bald ein zweites Ganglion, aus dem er wieder einfach hervortritt, um sich sogleich in mehrere Aeste für den Magen und Darmcanal zu vertheilen.

Swammerdam Bibl. Nat. Tab. XXVIII. fig. 2. fig. 3. *g*.

Wir haben die Abbildung Swammerdam's, welche den *Nervus recurrens* von der Nashornkäferlarve darstellt, in fig. 1. Tab. VII. wiederhohlt.

Der *Nervus recurrens* des Seidenwurms verhält sich nach Swammerdam auf dieselbe Weise. Bibl. Nat. Tab. XXVIII. fig. 3. *g*.

Lyonet hat diesen Nerven noch viel genauer an der Weidenraupe beschrieben.

Er beginnt hier, mit einer Reihe von Knötchen *(Ganglia frontalia Lyonet)*, im vordersten Theile des Kopfes, über und vor dem Gehirne. Das dritte und grösste dieser Knötchen, von vorn nach rückwärts, steht durch Seitenschlingen mit Hirnnerven in doppelter Verbindung, und setzt sich nach vorwärts durch eine kurze Schlinge in das zweite *Ganglion frontale* fort, welches wieder durch einen einfachen unpaarigen Faden mit dem ersten und vordersten *Ganglion frontale* in Verbindung steht. Die Nerven dieser vorderen Knötchen des *Nervus recurrens* vertheilen sich in den Muskeln der Speiseröhre. Das dritte *Ganglion frontale*, welches durch Seitenverbindung mit dem Gehirn zusammenhängt, setzt sich sogleich, nach einer kurzen Einschnürung, in das vierte Knötchen fort, worauf, mit ebenfalls kurzen Einschnürungen, noch mehrere kleinere folgen, aus deren letzterm der Nerve einfach hervorgeht. Der so entstandene *Nervus recurrens* durchbohrt, ohngefähr in der Mitte des Kopfes, das Rückengefäss von oben nach abwärts, und erscheint nun an der untern Fläche des Rückengefässes, an der obern der Speiseröhre, um, zwischen diesen Theilen sofort verlaufend, beiden seine Aeste abzugeben. Lyonet Tab. XII. Fig. 1. *h.*

Diess sind nicht die einzigen Wurzeln des *Nervus recurrens.* Zu beiden Seiten des Gehirns gehen zwei feine Nerven ab, die im hintern Theile des Kopfes, jederseits sich vereinigend, ein kleines Ganglion auf beiden Seiten bilden, dessen Nerven grösstentheils in den Muskeln der Speiseröhre und im Anfangstheil des Rückengefässes sich verbreiten, wovon aber ein Aestchen, nach abwärts steigend, sich mit dem *Nervus recurrens* jederseits verbindet, nachdem dieser die Speiseröhre schon durchbohrt hat. Lyonet Tab. XII. fig. 1.

Der *Nervus recurrens* entsteht also aus den unpaarigen, in einer Reihe liegenden, *Ganglia frontalia* und aus den beiden seitlichen kleinen Ganglien des Kopfes *(petit Ganglion de la tête Lyonet).* Mit dem Gehirn hängt er nur mittelbar durch Nerven dieser kleinen Ganglien zusammen; er nimmt nicht seinen Ursprung aus diesen Knötchen, als aus einem ihm selbst Fremdartigen, sie gehören ihm allein an; denn ihre Nerven verbreiten sich im Anfangstheil des Darmcanales oder seinen Muskeln, wie sich der aus ihnen entstehende unpaarige *Nervus recurrens* nur in den Eingeweiden verbreitet.

In seinem Verlauf auf dem Rücken der Speiseröhre, zwischen dieser und dem Rückengefäss, giebt der Nerve diesen beiden Eingeweiden Aeste ab, und theilt sich vor dem Magen in zwei seitliche Aeste, welche sich mit ihrer Verzweigung im Parenchym des Magens auflösen. Lyonet Tab. XII. fig. 1. Tab. XIII. fig. 1.

Unsere Beobachtungen über den Eingeweidenerven der Insecten können durch die Erinnerung an das, was Lyonet hierüber beobachtet, nur gewinnen, und wir glauben den Freunden der Naturforchung, die uns in dieser Darstellung folgen, einen Dienst zu erzeigen, wenn wir die äusserst genaue Darstellung jenes Ursprunges des *Nervus recurrens* aus der Lyonet'schen Abbildung im wesentlichen auch hier bildlich wiederhohlen.

Tab. VII. fig. 2. nach Lyonet Tab. XVIII. fig. 1.

Tab. VII. fig. 3. nach Lyonet Tab. XIII. fig. 1. Verlauf des *Nervus recurrens* auf dem Rücken der Speiseröhre.

Nach Lyonet hat Cuvier den *Nervus recurrens* bei einigen Insecten beschrieben. Cuvier hat die Angabe von Swammerdam über diesen Nerven bei der Nashornkäferlarve vervollständigt, indem er einen unpaarigen stärkern Nerven des zweiten Knötchens über die ganze Länge des Darm-

canales verfolgt hat. Er hat ausserdem den *Nervus recurrens* bei der Larve des Hirschkäfers, bei *Hydrophilus piceus* und bei *Locusta viridissima* bemerkt.

Bei der gemeinen Cicade hat J. Fr. Meckel *) den rücklaufenden Nerven deutlich gesehen, aber nicht auf dem Darmcanal verfolgt.

Ferner hat G. R. Treviranus **) diesen Nerven bei *Dytiscus marginalis*, bei der Biene und bei *Sphinx ligustri* bemerkt, ohne ihn weiter zu beschreiben.

Auch Marcel de Serres ***) hat ein secundäres Nervensystem der Insecten beschrieben, nicht aber die Arten angegeben, wo es in der Weise, wie er es beschreibt, vorkomme, und bloss die Bemerkung gemacht, dass diese Nerven nur bei den Arten existiren, welche die oberen Gallengefässe und einen zusammengesetzten Darmcanal besitzen. Diese Angabe ist unrichtig. Nur die Ausbildung dieses secundären Nervensystems richtet sich nach jenen Bestimmungen. Die Beschreibung, welche Marcel de Serres von dem *Nervus recurrens* des Swammerdam und Lyonet giebt, passt überhaupt auf die allerwenigsten von mir untersuchten Insecten, und kann nur von einer einzigen Gattung hergenommen seyn, wie auf das bestimmteste ermittelt werden soll. Das Folgende enthält Marcel de Serres eigene Worte:

«Die Beobachtung erweist, dass das Nervensystem der Insecten (ausser den von den Ganglien der Bauchseite kommenden Nerven) noch aus einer Reihe von Ganglien besteht, die an der obern Seite des Körpers gelegen sind. Diese haben

---

*) Beiträge zur vergleichenden Anatomie. I. B. S. 4.

**) Vermischte Schriften. 3. B. S. 59.

***) *Annales du Musée d'histoire naturelle T.* 20. *Observ. sur les usages du tube intestinal des Insectes. p.* 20.

ihren Ursprung von zwei Hauptnerven, die von der hintern und obern Fläche des Gehirns kommen. Diese Nerven durchdringen den hintern Theil der *musculi adductores* der Mandibeln, denen sie zahlreiche Fäden abgeben, ehe sie an den obern Theil der Speiseröhre gelangen. Man sieht sie hier zahlreiche Fäden ausschicken und sich immer von vorn nach hinten fortsetzen, indem sie sich gegen den obern Theil des Hinterkopfes richten. Ehe sie aus der Kopfhöhle treten, bilden sie ein kleines, ziemlich deutliches, fast immer rundes Knötchen, was sich ebenfalls in zwei ziemlich deutliche Nervenfäden fortsetzt. Kaum aus dem Kopfe getreten, vertheilen sie sich von neuem, verzweigen sich auf dem obern Theil der Speiseröhre, und, im Bruststücke angekommen, bilden sie ein herzförmiges Knötchen, dessen Farbe immer dunkler ist, als die der Nerven selbst.

Dieses Knötchen scheint einigermaassen dem Bruststück anzuhängen, wenigstens hat es einige Mühe, dasselbe von dem Punct der Fixation loszureissen. Es giebt eine ziemlich grosse Anzahl Nerven ab, von denen man 4 Paare sehr deutlich unterscheidet. Alle diese Nerven zertheilen sich bald nach ihrem Ursprung, indem sie vielfache Zweige abgeben, die um den Magen ein feines Netz bilden, während sich die Hauptnerven immer in derselben Richtung fortsetzen.

Vier von diesen Nerven begeben sich zu einem der Blinddärme zur Absonderung der Galle *(poches biliaires)*, und vier zu dem entgegengesetzten. Sie verlieren sich darin, indem sie sich so vertheilen, dass ihre Zweige sich zu dem Ende der Blinddärme begeben, das heisst, zu der Stelle, wo die kleinen oberen Gefässe sich einmünden; die beiden anderen verbreiten sich dagegen an der Basis dieser Blinddärme oder an der Stelle, wo diese mit dem Muskelmagen *(gésier)* zusammenkommen. Ueber die oberen Gallengefässe hinaus las-

sen sich diese Nerven nicht verfolgen, und wir haben nicht einmal unterscheiden können, ob sie auf diesen Gefässen ein Nervennetz, wie auf dem Magen, bilden.

Das ist die Anordnung dieser Nerven, wenn die oberen Gallengefässe weite Blinddärme sind. Wenn sie aber nur verlängerte Röhren sind, giebt es nur einen Nerven für jedes dieser Gefässe. Da nun die Zahl dieser Gallengefässe von 6 zu 8 wechselt, so folgen die Nerven denselben Verhältnissen, und so giebt es nun entweder 3 oder 4 Paare, je nachdem es 6 — 8 Gallengefässe giebt.» *).

Marcel de Serres giebt hierbei die Arten nicht an; sie sind aber leicht aus seiner Beschreibung zu entdecken. Die Beschreibung von Marcel de Serres passt nur auf die Orthopteren; denn nur diese haben am Anfang des Dünndarms Blinddärme dieser Art, welche Marcel de Serres obere Gallengefässe nennt. Zwei Blinddärme, in welche sich feine absondernde Gefässe einmünden, haben an dieser Stelle nur allein die Gattungen *Acheta* und *Gryllotalpa*, wie Marcel de Serres auch anderswo richtig beschrieben, und von *Acheta* abgebildet hat. Auf diese passt also nur die Angabe von Serres im Allgemeinen.

Die Eingeweidenerven von *Gryllotalpa* sind von mir genau untersucht worden. Im Verfolg dieser Untersuchung soll eine genaue Beschreibung und Abbildung derselben mitgetheilt werden. Die Anordnung derselben ist von der Angabe Marcel de Serres so verschieden, dass diese nicht aus Untersuchungen der Gattung *Gryllotalpa* hergenommen seyn kann. Die paarigen Eingeweidenerven verlaufen nämlich an der Speiseröhre und an dem häutigen Magen vorbei, vollkommen getrennt, und bilden erst im Hinterleib nicht im Bruststück, und zwar auf dem Mus-

*) A. a. O. p. 82.

kelmagen ein Ganglion, das sich nach abwärts in viele Verzweigungen auflöst. Taf. IX. fig. 2. Marcel de Serres kann daher nur die Gattung *Acheta* untersucht haben, die meinen Beobachtungen entgangen ist. Indessen ist der Darmcanal der Heimgrillen dem der Maulwurfsgrillen sehr ähnlich, und es erheben sich auch andere Zweifel gegen die vollkommene Richtigkeit jener Angaben. Wenigstens ist die Behauptung, dass das zweite Ganglion an dem Bruststück fest ansitze, und nur mit Mühe losgerissen werden könne, gewiss unrichtig. So etwas kann kein Nerve seyn. Der *Nervus recurrens* verlauft immer auf dem Rücken der Speiseröhre, und ist von dem Bruststück des Skeletes nicht allein durch das Rückengefäss, sondern auch durch bedeutende Muskellagen getrennt. Zudem ist die Beschreibung von vier, für jeden der beiden Blinddärme bestimmten Nervenzweigen ebenso wunderlich. Bei allen von mir untersuchten Insecten waren die bis zu den Blinddärmen tretenden Enden der Nervenzweige so äusserst fein, dass sie kaum von dem bewaffneten Auge festzuhalten waren.

Diese Zweifel bestärken sich mir, wenn ich die zweite Angabe von Marcel de Serres bedenke, welche sich auf diejenigen Insecten bezieht, welche röhrenförmige verlängerte Blinddärme in der Zahl von 6 — 8 haben. Alle hieher gehörigen Gattungen, nämlich die Mantiden, die Schaben, die Gryllen und die Heuschrecken, sind von mir untersucht worden. Die Eingeweidenerven sind aber nicht allein bei den einzelnen dieser Gattungen ganz verschieden; vielmehr passt die nur beiläufige Angabe von Marcel de Serres durchaus auf keine derselben.

Was die Deutung dieses sonderbaren Nerven betrifft, dessen genauere Beschreibung und Darstellung nur Swammerdam und Lyonet gegeben, so ist derselbe von den meisten Schriftstellern ganz übersehen worden. Nur I. F. Me-

ckel*) und G. R. Treviranus**) haben sich auf bestimmte Weise dafür ausgesprochen, dass der *Nervus recurrens* der Insecten dem *Nervus sympathicus* der Wirbelthiere gleichzustellen sey, und Treviranus insbesondere hat zu beweisen gesucht, dass er nur diesem, nicht dem herumschweifenden Nerven zu vergleichen sey, während Marcel de Serres***) sich in dieser letztern Beziehung nicht zu entscheiden wagt.

Die folgenden Beobachtungen, welche die vollkommneren, selbstständigen Formen dieses Eingeweidenerven, von denen der *Nervus recurrens* des Lyonet nur der unvollkommene Anfang ist, zum Gegenstand haben, werden, hoffe ich, alle Zweifel über die Bedeutung dieses Nervensystems lösen, und seine durchgängige Analogie mit dem *Nervus sympathicus* der Wirbelthiere zur Evidenz erweisen.

EIGENE BEOBACHTUNGEN

über das Eingeweide-Nervensystem der Insecten.

Die ältere Bezeichnung: *Nervus recurrens*, für den, mit dem Gehirn in Verbindung stehenden, besondern, knotigen Nerven des Darmcanals würde uns zunächst in der folgenden Darstellung hinderlich werden, und erfordert zuerst ihre Berichtigung. Der Eingeweidenerve der Insecten ist einmal, nach meinen Untersuchungen, nur bei den Käfern und Schmetterlingen zurücklaufend, wo er vor dem Gehirne *Gan-*

---

*) Beiträge zur vergleichenden Anatomie. Leipz. 1811. B. 2. S. 86.

**) Vermischte Schriften, 3. Band. Bremen 1820. S. 58.

***) A. a. O. S. 84.

glia frontalia bildet; bei den Orthopteren entspringt er dagegen durchgängig von der hintern Basis des Gehirns. Zudem wird eine besondere Bezeichnung schon darum nöthig seyn, weil dieser Nerve, im Gegensatz des Bauchmarkes, ebenfalls Knoten, und häufig auch Knotenschlingen bildet, dann aber auch sich als ein besonderes System dadurch erweist, dass er, nur den Eingeweiden, nie den willkührlichen Muskeln bestimmt, in vielen Gattungen auf dem Magen selbst seine höchste Entwickelung erreicht, und nur feinere Verbindungen zu dem Gehirne schickt. Wir werden ihn daher in der Folge mit Recht und passender den Eingeweidenerven nennen.

Orthopteren.

Phasma ferula.

Die Entdeckung eines besondern, in hohem Grade ausgebildeten, Nervensystems des Darmcanals habe ich zuerst bei den Phasmen, und sofort bei den Mantiden gemacht. Die hieher gehörigen Beobachtungen sind schon vor mehreren Jahren in meiner Abhandlung: über die Entwickelung der Eier im Eierstock bei den Gespenstheuschrecken und eine neuentdeckte Verbindung des Rückengefässes mit den Eierstöcken bei den Insecten, Nov. Act. Acad. Nat. Cur. Vol. XII. P. 2. S. 570., niedergelegt worden.

Die Beschreibung des Darmcanals von *Phasma ferula* ist a. a. O. S. 571. gegeben. Die hier beigefügte Abbildung desselben wird uns überheben, jene zu wiederhohlen.

Tab. VIII. fig. 1.

A. Schlund oder Anfang der Speiseröhre.
B. Erster oder häutiger Magen.
C. Einschnürung desselben in seinem mittlern Theil.
D. Musculöser Magen.
E. Dünndarm.
F. Kleine Blinddärme des Dünndarms.
G. Einmündungsstelle der Gallengefässe.
H. Dickdarm.

a. Speicheldrüsen, 8 Stränge um den Anfang der Speiseröhre; paarweise haben sie einen gemeinschaftlichen Ausführungsgang, in welchen die Wurzeln der einzelnen körnigen Läppchen übergehen, in fig. 2. besonders dargestellt.

b. Fadenartige Gefässchen der Blinddärmchen; sie endigen nach einem gekräuselten Verlauf blind.

c. Gallengefässe.

Auf dem ganzen Dünndarm und Magen wurzeln überdiess eine Menge paralleler Fäden, mit kurzen ästigen Wurzelspitzen *d.* Diese sammeln sich über dem Magen zu 4 Bündeln *e*, zu welchen aus dem Darmcanal vor dem Magen, aus Querspalten, oben und unten 4 kleinere Bündel *f* hinzutreten. Diese 4 Bündel verlaufen längs der Speiseröhre, durchaus von ihr getrennt, bis zum Schlunde, vereinigen sich hier in 2 seitliche *g*, und können bis in den Kopf an der untern Fläche des Halses verfolgt werden, wo sie, sich aufwärts hebend, undeutlich werden. Bei mikroskopischer Untersuchung habe ich kein Lumen in ihnen entdecken können. Ich möchte sie daher, trotz ihres eigenen Verlaufs, eher für Bänder als für Gefässe halten. Am Darmcanal der Larve des Nashornkäfers kommen ähnliche Bänder vor.

In Beziehung auf das Nervensystem des Hirns und Bauchmarkes kann ich auf die schon früher a. a. O. S. 563, Tab. L. fig. 1. und S. 575. Tab. LI. fig. 2. gegebene vollständige Darstellung verweisen.

Die Verbindungen des, nun näher zu beschreibenden, *Nervus sympathicus* mit dem Gehirn und Bauchmark werde ich daher ebenfalls an jener frühern Abbildung, Nov. Act. Acad. Nat. Cur. Vol. XII. Tab. L. fig. 1., erläutern können.

Da bei den Phasmen der Schlundring zwischen dem ersten Knoten des Bauchmarkes und dem Gehirn fehlt, vielmehr das Gehirn *(a)*, unter dem Anfang der Speiseröhre liegend, sogleich in ein solides Halsmark *(x)* sich fortsetzt, so ist der Ursprung des *Nervus sympathicus* von dem bisher an anderen Thieren beschriebenen verschieden. Das, im Gegensatz des Bauchmarkes, auf dem Rücken des Darmcanals liegende, Gangliensystem des *Nervus sympathicus* hat seine Verbindungen mit dem Gehirn und Bauchmark durch Aeste eines rücklaufenden Nerven *(m)*, welcher nicht weit hinter dem nervenlosen ersten Brustknoten des Bauchmarkes entspringt, durch Aeste des Halsknotens *(l)* und Halsmarkes *(h)*, so wie durch Aeste des Gehirns *(g)*. Durch die Vereinigung dieser Aeste entsteht, am Anfang des ersten Bruststücks, ein äusserst feiner Nervenring, der auf dem Rücken eine sehr kleine Anschwellung hat, von welcher der Eingeweidenerve ausgeht.

Der Verlauf dieses Nerven ist auf Taf. VIII. fig. 2. dieser Abhandlung dargestellt.

A. Der Schlund.

B. Erster oder häutiger Magen.

C. Anfang des Muskelmagens.

D. Eine unpaarige, natürlich rothgefärbte, Luftröhre auf dem Rücken des ersten Magens, die sich vor dem Muskelmagen gabelförmig theilt.

Das durch den Nervenring *(a)*, auf dem Rücken der Speiseröhre, gebildete Ganglion *(b)* schickt einen kurzen feinen Faden *(c)* im Halsschilde nach vorwärts, und geht nach rückwärts in einen langen dickern Faden *(d)* über, der über dem Darmcanal, an der Seite einer grossen mittlern Luftröhre *(D)*, bis fast zum Muskelmagen sich fortsetzt. In der Mitte des zweiten Bruststücks, da, wo die mittlere Luftröhre gabelig in 2 seitliche *(o)* sich theilt, bildet der unpaarige Faden des Gangliensystems ein zweites kleines ovales Ganglion *(e)*, das aber das erste doch sehr an Grösse übertrifft. Der unpaarige Faden vom ersten bis zum zweiten Ganglion schickt eine Menge sehr feiner, kurzer Aeste über den Rücken des Darmcanals aus, die sich an frisch praeparirten Exemplaren, bei ihrer Weisse, von den feinsten Tracheenästen, durch die purpurrothe Farbe der letzteren, immer sehr wohl unterscheiden lassen. Aus dem Ganglion treten strahlig unzählige Aeste aus, welche vor dem Muskelmagen ein weit verbreitetes, äusserst feines Nervennetz bilden. Nach abwärts verlängert sich das zweite Ganglion in zwei grössere Aeste *(f)*, die Fortsetzungen des ursprünglichen Fadens; sie begleiten die gabeligen Aeste der Luftröhre, und senken sich in die Häute des Magens, nach einem kurzen Verlaufe, ein, indem sie die Luftröhren verlassen *(g)*, oder vielmehr im Innern der Magenhäute nur von einem Aestchen der Luftröhre begleitet werden *(h)*. In ihrem Verlaufe schicken auch diese paarigen Fäden eine Menge feinster Zweige aus, die, unter und neben den Zweigen der paarigen Luftröhrenäste verlaufend, sich gleichwohl sehr deutlich von diesen unterscheiden lassen. Innerhalb der Häute des Magens werden die paarigen Nervenfäden bald vielästig und können nicht mehr verfolgt werden.

Das Exemplar, an dem ich diese Theile im Jahr 1823

untersuchte und fand, befindet sich im anatomischen Museum zu Berlin.

Den pflanzenfressenden Gespenstheuschrecken stellen wir eine Gattung der fleischfressenden Mantiden, nämlich die Fangheuschrecken gegenüber.

Mantis aegyptiaca.

Bei *Mantis aegyptiaca* geht die dünne Speiseröhre bis zum Hinterleib, der Magen füllt sofort fast den ganzen Hinterleib aus, und zerfällt in einen grössern häutigen Theil, dessen innere Haut der Länge nach gefaltet ist, und in einen kurzen runden Muskelmagen, dessen Inneres, wie bei den meisten Orthopteren, hörnerne Zähne trägt. Im letzten Ringe des Hinterleibes geht der Magen in den kurzen dünnen und einfachen Darm über, der nicht viel mehr als 1/3 des ganzen Darmcanales beträgt. Am Anfang des Darmes sitzen 8 ansehnliche Blinddärme auf, welchen Marcel de Serres die Deutung als obere Gallengefässe *(poches biliaires)* gegeben hat; am mittleren Theil des einfachen Darmes setzen sich die unteren Gallengefässe an. Wir sehen auch hier eine Wiederhohlung des bei den Wirbelthieren offenbaren Gesetzes, dass der Darmcanal der Fleischfresser durchgehends eine kurze Bildung hat. Bei den fleischfressenden Mantiden ist der Darmcanal fast nur Magen. Blickt man nun auf die äussere Bildung derselben, ihren breiten starken Hinterleib, bei sehr enger, mit starken, zum Theil für den Fang gewaffneten, Gliedern versehener Brust, und wieder auf die langgestreckte, gleichförmige, unbeholfene Bildung der pflanzenfressenden Phasmen, mit schwachen Füssen, so kann man die Reciprocität äusserer und innerer Entwickelung nicht verkennen.

Bei *Mantis aegyptiaca* befindet sich ein ansehnliches weisses Ganglion auf dem musculösen Magen. Von diesem Knötchen gehen nach allen Seiten ansehnliche Aeste strahlig aus, die auf dem Muskelmagen ein starkes Geflecht bilden, in den Dünndarm eindringen, und sich auch auf den Blinddärmen verbreiten. Nach vorwärts setzt sich das Knötchen, auf dem Rücken des häutigen Magens und der Speiseröhre, in einen Nervenfaden fort, der immer dünner wird, gegen die Speiseröhre. Seine Verbindung mit dem Gehirn habe ich nicht untersucht. Die aus dem Faden ausgehenden Aeste sind unpaarig, alternirend; sehr auffallend ist ein besonders dicker Ast auf dem zweiten Drittheil des häutigen Magens.

(Das Praeparat befindet sich im anatomischen Museum zu Berlin.)

Was den *Nervus sympathicus* der Mantiden auszeichnet, ist, wie wir sehen, seine Grösse und seine Selbstständigkeit, so dass er seine grösste Entwickelung nicht in seinen Verbindungen mit dem Gehirn erreicht, sondern, hier vielmehr mit feinen Wurzeln verbunden, auf dem Darmcanal selbst, wie der sympathische Nerve der Wirbelthiere, zu einer selbstständigen Centralmasse kommt.

Gryllotalpa vulgaris.

Der Darmcanal der Maulwurfsgrille unterscheidet sich von dem Darmcanal der übrigen Orthopteren durch die Länge der Speiseröhre, durch die Bildung des häutigen Magens, der als ein kleiner sackförmiger Anhang der Speiseröhre erscheint, und eher einem Kropfe ähnlich ist, durch die Trennung dieses häutigen Magens von dem Muskelmagen vermöge einer ziemlich langen Einschnürung, als Fortsetzung der Speiseröhre, und durch die Bildung der Blinddärme, welche, als zwei kurze Blasen, dem Ende des Muskelmagens

aufsitzen und an ihrem Grunde feine absondernde Gefässe aufnehmen, durch die Abtheilung des Darmcanals in einen dünnern und dickern Theil, endlich durch die Anordnung der unteren Gallengefässe, die sich in unzähliger Menge in einen *ductus deferens* sammeln, welcher letztere in den untern Theil des Darmcanals einmündet.

Von dem hintern Theile des Gehirns entspringen zwei ansehnliche weisse Nervenfäden, welche sich sogleich hufeisenförmig vereinigen, um auf dem Schlunde den Stamm der Eingeweidenerven zu bilden. Aus dieser Schlinge treten zwei sehr feine Fäden, welche an der ganzen Länge der Speiseröhre, sofort an dem häutigen Magen vorbei, bis zum Muskelmagen, eine Strecke von einem ganzen Zoll, getrennt verlaufen und in ihrem Fortgange allmählig etwas dicker werden. Diese Nerven geben der Speiseröhre und dem Muskelmagen Zweige ab, und vereinigen sich über dem Anfang des Muskelmagens zu einem dreieckigen Ganglion, aus dem viele Nervenfäden strahlenförmig nach abwärts und nach den Seiten treten, über dem Muskelmagen ein Nervennetz bilden und sich in den blasenförmigen Blinddärmen verlieren.

Diese Anordnung ist in Fig. 2. der IX. Tafel bildlich dargestellt.

(Das feine Praeparat befindet sich mit meinen übrigen anatomischen Gegenständen im anatomischen Museum zu Bonn.)

Da die Bildung des Darmcanals bei den Heimgrillen *(Acheta)* fast ganz ähnlich ist, so lässt sich eine gleiche Bildung des Eingeweidenerven vermuthen.

Blatta orientalis.

Die Schaben haben einen Darmcanal, ganz dem der Mantiden ähnlich, also einen grossen häutigen Magen, der all-

mählig aus einer kurzen Speiseröhre entsteht, einen darauf folgenden kurzen muskulösen Magen, dessen Schleimhaut mit einem Kreis von hörnernen Hacken bewaffnet ist, am Anfang des Darmes 8 Blinddärme und einen gleichförmigen Darm, über dessen Mitte sich die vielen feinen unteren Gallengefässe inseriren. Gleichwohl ist die Anordnung des Eingeweidenerven verschieden von der bei den Mantiden.

Aus der Basis des Gehirns treten zwei sehr kurze ziemlich starke Nervenfäden, über dem Anfang der Speiseröhre, zu einem breiten ausgeschweiften Ganglion zusammen. Aus den Seiten dieses Knötchens tritt ein feines, sehr kurzes Nervenfädchen nach rückwärts und seitwärts, und endigt sich sogleich jederseits in ein ganz rundes Knötchen, das auf den Seiten des Schlundes aufsitzt und diesem äusserst feine Zweige abgiebt. Aus dem hintern Theil des mittlern Stammknötchens tritt der Stamm des Eingeweidenerven spindelförmig, wird aber sogleich ebenfalls ein feiner Faden, der sich über den Rücken der Speiseröhre und des häutigen Magens fortsetzt, indem er äusserst feine Verzweigungen auf diesen Theilen abgiebt. Dieser Nerve endigt seine Verzweigung, als fortgesetzter Stamm, am Anfang des Muskelmagens, und bildet, so viel ich mich überzeugt habe, auf diesem Organe kein besonderes Ganglion, wie bei anderen Orthopteren.

In Fig. 3. Taf. IX. ist eine Abbildung dieses Nerven gegeben.

(Im anatomischen Museum zu Bonn.)

Gryllus hieroglyphicus aus Aegypten.

Bei *Gryllus hieroglyphicus* geht die Speiseröhre, nach einem äusserst kurzen Verlauf, schon im Bruststück in den langen häutigen Magen über, der fast die Hälfte des ganzen

Darmcanals beträgt, und mit 5 Blinddärmen, in der Art, wie sie den meisten Orthopteren, statt der oberen Gallengefässe, zukommen, in den kurzen Darmcanal übergeht, der in der Mitte seines Verlaufs die vielfachen und feinen unteren Gallengefässe aufnimmt. Es fehlt also der Muskelmagen und mit diesem Mangel tritt auch eine besondere Anordnung des Eingeweidenerven ein.

Dieser entspringt von der hintern Fläche des Gehirns mit zwei Fäden, die, eine kurze Schlinge über dem Schlunde bildend, sich sogleich, noch innerhalb des Kopfes, zu einem breiten ausgeschweiften Ganglion vereinigen. Von diesem Ganglion führen auf jeder Seite zwei kurze Fädchen, ein stärkeres und ein feineres, zu einem seitlichen kleinen runden Knötchen, das an dem untern seitlichen Theil der Speiseröhre und des Schlundes liegt. Von dem mittleren Ganglion gehen zwei sehr feine Fäden nach abwärts zu dem häutigen Magen, die allmählig in ihrem Verlaufe an den Seiten des häutigen Magens, divergiren, und über dem Rücken desselben fast parallele Verzweigungen ausschicken.

Diese sehr feinen Nerven lassen sich, an den Seiten und auf dem Rücken des Magens, bis zu den Blinddärmen oder oberen Gallengefässen des M a r c e l d e S e r r e s verfolgen.

In Fig. 4 der IX. Tafel ist der Markstrang des Bauches, in fig. 5 derselben Tafel sind die Eingeweidenerven von *Gryllus hieroglyphicus* dargestellt.

(Im anatomischen Museum zu Bonn.)

Bei den Heuschrecken, welche einen ganz ähnlichen Bau des Darmcanals haben, sind die Eingeweidenerven, wie bei den Gryllen, paarig und äusserst fein.

Coleopteren.

Da der *Nervus recurrens* bei vollkommenen Käfern von älteren Naturforschern noch nicht genauer untersucht worden, und da ihn auch Cuvier bei den grösseren Käfern, wie bei'm Hirschkäfer, im vollkommenen Zustande des Insectes nicht gefunden hat, so war es der Mühe werth, neue genauere Untersuchungen in dieser Beziehung anzustellen.

Dytiscus marginalis.

Bei dem Wasserkäfer, *Dytiscus marginalis,* ist der *Nervus recurrens* wegen seiner Länge und wegen des Ganglion, das er auf dem Magen bildet, dann auch wegen der grösseren Entwickelung in seinem untern Theile, bei einer genaueren und feinen Präparation, nicht leicht zu verfehlen. Ich habe ihn in seinem ganzen Verlaufe ohne Hülfe der Lupe präparirt, und Vielen ohne Lupe gezeigt. Er ist vergrössert in fig. 5. Tab. VII. dargestellt.

A. Die Speiseröhre.
B. Der allmählig aus der Speiseröhre gebildete erste oder faltige Magen.
C. Der zweite oder Muskel-Magen.
D. Der dritte Magen, durch eine unzählige Menge kleiner peripherischer Blinddärme ausgezeichnet.
E. Der Dünndarm.

Der *Nervus recurrens* entspringt mit zwei sehr feinen Wurzeln *(a, a)*, wie gewöhnlich bei den Käfern und Schmetterlingen, vom vordern Theile des Gehirns. Seine Wurzeln treten, im vordersten und obersten Theile des Kopfes, zu einem kleinen Ganglion *(b)* zusammen, das, bei vorsichtiger Wegnahme des Kopfschildes, sogleich vorne zum Vorschein kommt. Der von diesem Ganglion entspringende *Ner-*

vus recurrens (c) ist anfangs sehr fein, und wird in seinem Verlaufe über den Rücken der Speiseröhre ansehnlicher, so dass er, gegen sein unteres Ende, an Dicke sehr allmählig zunimmt. Auch windet sich der Nerve, in seinem Verlauf nach hinten, mehr und mehr nach der linken Seite der Speiseröhre und des aus dieser allmählig entstehenden, faltigen, ersten Magens, genau den Krümmungen des letztern folgend. Vor dem Ende des ersten Magens, an der obern Seite desselben, bildet er das zweite, kleinere Ganglion *(d)*, aus dem zwei feinere Nerven, divergirend, hervorgehen (*e*, *e*), um sich auf dem zweiten oder Muskel-Magen (*C*) und dem Anfangstheil des dritten Magens (*D*) zu verzweigen. Auch diese Aeste sind deutlich mit blossen Augen zu verfolgen.

(Im anatomischen Museum zu Bonn.)

Auch hier stellen wir dem fleischfressenden Käfer, mit kurzem, aber, in Hinsicht des Magens, sehr ausgebildetem Darmcanal, den pflanzenfressenden Käfer mit engem gleichförmigem, langem Darme gegenüber.

Lucanus Cervus.

Bei dem Hirschkäfer, *Lucanus Cervus*, ist die Speiseröhre, wie der Darmcanal überhaupt, enge und fast ohne alle Erweiterung. Diess lässt eine nur sehr geringe Ausbildung des *Nervus recurrens* erwarten. Gleichwohl ist das *Ganglion frontale* ansehnlich, und erscheint, nach vorsichtiger Wegnahme des Kopfschildes, über dem Munde, vor dem Gehirn, sogleich als ein weisses dreieckiges Knötchen (fig. 4. Tab. VII. *b*.), das durch seitliche Schlingen (*a*, *a*) mit dem Gehirn in Verbindung steht, und nach rückwärts sich in einen sehr feinen Faden (*c*) fortsetzt, der, unter dem Gehirn durchgehend, die fast fadenförmige, enge Speiseröhre auf eine kurze Strecke

begleitet und sehr bald, ohne weitere Anschwellung, sich gabelförmig theilt. An dieser Stelle sind die Nervenfädchen schon so fein, dass sie auch mit Hülfe der Lupe nicht weiter verfolgt werden können.

(Im anatomischen Museum zu Bonn.)

Da die Larven der pflanzenfressenden Blatthörner (*Coleoptera lamellicornia*) einen viel zusammengesetztern Bau des Darmcanals haben, im Vergleich der vollkommenen Insecten, so vermuthen wir, dass der *Nervus recurrens* bei diesen ausgebildeter sey, besonders, wenn wir erwägen, dass dieser Nerve bei der Larve des Nashornkäfers, nach den Untersuchungen von Swammerdam und Cuvier, in ein doppeltes Ganglion anschwillt und, nach Cuvier, den ganzen Darmcanal begleitet. Wahrscheinlich wird daher die Metamorphose ähnliche Veränderungen in dem Eingeweide-Nervensystem, wie in dem Bauchmarke, der Veränderung der Organe gemäss, zur Folge haben. Sehr bedauere ich, diess nur vermuthen zu können.

Hemipteren.

Aus der Ordnung der Halbflügler habe ich keine passenden Individuen untersuchen können, und muss mich daher begnügen, an die Beobachtung von I. F. Meckel *) zu erinnern, der bei der gemeinen Singcicade (*Tettigonia plebeja*) den zurücklaufenden Nerven deutlich gesehen, aber nicht weiter auf dem Darmcanal verfolgt hat.

---

*) Beiträge zur vergleichenden Anatomie. I. B. Leipzig. 1808. S. 4.

Lepidopteren.

Aus der Ordnung der Schmetterlinge habe ich eine sehr grosse Larve einer Sphinx zu untersuchen Gelegenheit gehabt, hier aber durchaus dasselbe Verhalten gefunden, welches Lyonet von der Weidenraupe angegeben. Indem ich daher auf die früher mitgetheilten Untersuchungen von Lyonet an *Phalaena Cossus*, von Swammerdam an *Bombyx mori* verweise, bemerke ich bloss, dass bei der Larve der Sphinx die Nervenzweige, welche, am Ende der Speiseröhre, ästig aus dem Stamm des *Nervus recurrens* treten, ein feines Geflecht vor dem Magen bilden. Die Magenäste desselben verlaufen in den Längeneinschnürungen des Magens, von wo aus sie sich in den Magen hinten verzweigen.

Tab. IX. Fig. 1.

(Im anatomischen Museum zu Bonn.)

Hymenopteren.

Ich hatte keine Gelegenheit, grössere Hymenopteren zu untersuchen, und kann daher nur an die Beobachtung von G. R. Treviranus erinnern, welcher den *Nervus recurrens* bei der Biene gefunden haben will.

Dipteren.

Aus der Ordnung der Zweiflügler hatte ich, durch die Güte des Herrn Prof. Mayer, eine grosse Bremsenlarve untersuchen können, ich habe aber hier keine Spur dieses Nerven bemerkt. Doch war dieses Exemplar allerdings schon sehr, durch langes Aufbewahren in Weingeist, verdorben, so dass ich für diese Angabe nicht sicher eintreten kann.

Apteren.

Aus der Ordnung der Flügellosen hatte ich nur ein kleines Exemplar von *Scolopendra morsitans*, das ich durch die Güte des Herrn Prof. Mayer erhielt, zu untersuchen Gelegenheit. Es war mir hier nicht möglich, mich davon zu überzeugen, was Ranzani in seiner Zoologie beschrieben und abgebildet, nämlich dass aus dem hintern Theil des Gehirns ein besonderer unpaariger Nerve zum Rückengefäss trete. Es sey Andern überlassen, gelegentlich an grossen Exemplaren diesen Nerven weiter zu verfolgen.

Crustaceen.

Ob den Crustaceen ein besonderer Eingeweidenerve in diesem Sinne zukomme, kann ich nicht bestimmt entscheiden. Bei dem Flusskrebse glaube ich ein längliches *Ganglion frontale* bemerkt zu haben, das sich nach aufwärts und abwärts auf dem Magen verzweigt, und durch sehr kurze und feine Verbindungen mit dem Gehirn zusammenhängt. Aber die Nervenmasse ist bei diesen Thieren so gallertig, und von den übrigen Theilen so wenig, selbst nach der Einwirkung des Weingeistes, verschieden, dass ich dieser Angabe keine Gleichstellung mit den übrigen Beobachtungen geben kann.

Arachniden.

Auch bei den Arachniden wird, besonders wegen der Verschmelzung des Darmcanals mit dem Fettkörper, die Untersuchung fruchtlos bleiben. Doch lässt sich hier allerdings eine andere Anordnung vermuthen. Bei dem Scorpion ver-

läuft nämlich ein sehr feiner, ungetheilter unpaariger Nerve über den Rücken des Herzens, diesem Eingeweide ausschliesslich angehörend. Dieser Nerve erhält sich, trotz seiner Feinheit, gleichwohl besser, als das weichere Herz. In einigen Exemplaren war das an mehreren Stellen gerissene Herz noch durch diesen Nerven und seine kleinen Zweige zusammengehalten. Ueber den Ursprung dieses Nerven aus dem Gehirn weiss ich nichts Näheres anzugeben. Immer sah ich ihn über das ganze Herz hin verlaufen, und von seiner Dicke sehr wenig verlieren. Die Insecten haben nichts Analoges; denn der *Nervus recurrens* verläuft an der entgegengesetzten Seite des Rückengefässes, und gehört eher dem Darmcanal, als letzterem an. Dagegen scheinen hier die Nerven des Darmcanals, mit den Nerven des Fettkörpers, Zweige des Bauchmarkes zu seyn. Die Gefässnetze des Fettkörpers über den Athemorganen, die nach meiner Untersuchung blasig-fächerförmige Lungen und keine Kiemen sind, erhalten ganz offenbar ihre Nerven von den Knoten des Centralnervensystemes am Bauche.

Gliederwürmer.

Bei den Gliederwürmern, die sich, durch den Bau ihres Nervensystems, so sehr an die übrigen Gliederthiere anschliessen, ist der Eingeweidenerve nicht ganz verschwunden. Bei dem Goldwurme (*Aphrodite aculeata*) gleicht der Bauchstrang ganz dem der Insectenlarven. Die Stränge des Schlundringes schwellen, in der Nähe ihrer Vereinigung zum Bauchstrange, merklich an. «Hier schicken beide einen Nervenfaden ab, den man den zurücklaufenden nennen kann. Diese Nerven sind sehr deutlich, sie laufen nach vorn gegen die Stelle, wo die sehr kurze Speiseröhre sich mit dem Magen verbindet. Man verfolgt sie leicht mit blossen Augen an den Sei-

ten dieses Theiles, der sehr lang und musculös ist. Ehe sie an den Darmcanal, der auf den Magen folgt, gelangen, schwellen sie zu einem Knoten an, aus dem eine Menge von Fäden treten.» Cuvier.

Offenbar sind bei diesem Gliederwurme die knotigen Eingeweidenerven der Mollusken mit dem Bauchstrange der Gliederthiere vereinigt.

Schlussbemerkungen.

Schon die früheren Untersuchungen über den *Nervus recurrens* konnten es nicht ungewiss lassen, ob dieser Nerve eher dem *Nervus vagus* der Wirbelthiere oder dem *Nervus sympathicus* derselben zu vergleichen sey. Aus den Untersuchungen von Lyonet war es bekannt, dass dieser Nerve bei der Weidenraupe keineswegs von dem Gehirne entspringt, dass er vor dem Gehirne mit einer Reihe von Ganglien, und zu den Seiten des Gehirns mit ähnlichen Knötchen beginnt, und erst in seinem Verlaufe, durch zwei Verbindungen mit dem Gehirne zusammenhängt. Allein diese Untersuchungen hatten uns nur die unentwickelteren Formen seiner Bildung bekannt gemacht, und erst durch die Beobachtung seiner grössten Entwickelung bei den Thieren, wo er seine grösste Ausbildung auf dem Magen selbst erreicht, hier seine Geflechte bildet, und nur durch verfeinerte Zweige mit dem Gehirn zusammenhängt, ist die Gleichstellung mit dem *Nervus sympathicus* als erwiesen zu betrachten. Wir sehen diesen Nerven, nach Maassgabe der Entwickelung des Darmcanals, und der ganzen thierischen Organisation, sich ausbilden und an Selbstständigkeit gewinnen, so dass er bei den fleischfressenden Käfern,

den pflanzenfressenden und fleischfressenden Mantiden, bei den übrigen Orthopteren, welche einen zusammengesetzten Darmcanal besitzen, am meisten entwickelt erscheint.

Gleichwohl dürfen wir nicht unterlassen, zu bemerken, dass dieser Nerve nicht über die obern Gallengefässe verfolgt werden kann, und dass das System des Bauchmarkes allenthalben auch ansehnliche, aber knotenlose Zweige dem Darmcanal abgiebt. Dass das System der Eingeweidenerven mit der Umwandlung des Darmcanals in der Metamorphose, wie das Nervensystem des Bauches, entsprechende Veränderungen erleide, konnten wir, ohne Beobachtung, nur aus allgemeinen Gründen vermuthen.

ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

Taf. VII.

Fig. 1. *Nervus recurrens* von der Nashornkäferlarve, nach Swammerdam.

aa. Die Anfänge der Wurzeln des *nervus recurrens,* welche mit dem vordern Theil des Gehirns verbunden sind.

b b. Die Wurzeln des *nervus recurrens* in ihrem Verlauf nach vorwärts.

c c. Die Wurzeln des *nervus recurrens*, wo sie sich nach aufwärts über die Speiseröhre herüberbiegen, um sich zu vereinigen.

d. Erstes Ganglion des *nervus recurrens* aus der Vereinigung seiner Wurzeln.

e. *Nervus recurrens*, unpaarig.

f. Zweites Ganglion des *nervus recurrens.*

g. Endliche Zerästelung des *Nervus recurrens* auf der Speiseröhre und dem Magen.

h. Unpaarige Fortsetzung für den Darmcanal, welche in Swammerdam's Abbildung zu kurz angegeben ist.

Fig. 2. Nach Lyonet Tab. XVIII. Fig. 1. Ursprung des *Nervus recurrens* im Kopfe bei der Weidenraupe.

A. Der Hirnknoten.

B. Der erste Knoten des Bauchmarkes.

C. Die Halsschlinge, welche die Speiseröhre umfasst.

Alle aus den Knoten des Centralmarkes *A. B.* kommenden Nerven sind, der Deutlichkeit wegen, nur mit den Stämmen angegeben, in ihrer Verzweigung aber vernachlässigt. Ausgeführt sind nur diejenigen Hirn-Nerven, welche mit den Ganglien des *Nervus recurrens* Verbindungen eingehen.

a. Hirnnerve, aus welchen als Ast

b. die Verbindungsschlinge mit

c. dem dritten *Ganglion frontale* des *Nervus recurrens* entsteht.

d. Zweites *Ganglion frontale* des *Nervus recurrens*, giebt einen seitlichen Verbindungszweig (*o*) zu dem Ast eines Hirnnerven.

e. Erstes *Ganglion frontale.*

f. Fortsetzung des dritten *Ganglion frontale* in das vierte. Anfang des unpaarigen *Nervus recurrens.*

g. *Nervus recurrens.*

h. Seitliches *Ganglion* des Kopfes der einen Seite.

i. Seine doppelte Verbindung mit dem Gehirn.

k. Verbindungsfaden desselben mit dem *Nervus recurrens.*

Fig. 3. nach Lyonet Tab. XIII. Fig. 1. Verlauf des *Nervus recurrens* auf dem Rücken der Speiseröhre bei der Weidenraupe.

A. Schlund.

B. Speiseröhre.

C. Magen.

a. Unpaariger Theil des *Nervus recurrens.*

b. Theilung desselben vor dem Magen in 3 Aeste, wovon

c. sogleich in den Magentheil der Speiseröhre eindringt;

d d. sich in dem Anfangstheil des Magens verzweigen.

Fig. 4. *Nervus recurrens* von *Lucanus Cervus.*

a a. Wurzeln des *Nervus recurrens*, vom Gehirn entspringend und verlaufend zum

b. *Ganglion frontale* im vordersten Theile des Kopfes, vor dem Gehirn.

c. *Nervus recurrens*, auf dem Rücken der Speiseröhre.

d d. Theilung desselben auf der Speiseröhre.

Fig. 5. Eingeweide-Nervensystem von *Dytiscus marginalis.*

A. Die Speiseröhre.

B. Der allmählig aus der Speiseröhre anhebende erste oder faltige Magen.

C. Der zweite oder Muskel-Magen.

D. Der dritte Magen, durch eine unzählige Menge kleiner Blinddärme ausgezeichnet.

E. Der Dünndarm.

a a. Wurzeln des Eingeweidenerven aus dem Gehirn, nach vorn zum *Ganglion frontale* verlaufend.

b. *Ganglion frontale.*

c. *Nervus recurrens*, auf dem Rücken der Speiseröhre, wird gegen den Magen hin allmählig stärker.

d. *Ganglion* des Eingeweidenerven, auf dem Endtheil des häutigen Magens.

ee. Doppelte Verzweigung des *Ganglion* auf dem Muskelmagen bis in die Blinddärme des dritten Magens.

Taf. VIII.

Fig. 1. Darmcanal von *Phasma ferula.* Mehr als natürliche Grösse.

A. Schlund, Anfang der Speiseröhre.
B. Erster oder häutiger Magen.
C. Einschnürung desselben in seinem mittlern Theil.
D. Der musculöse Magen.
E. Dünndarm.
F. Kleine Blinddärmchen des Dünndarms.
G. Einmündungsstelle der sogenannten Gallengefässe.
H. Dickdarm.

a. Speicheldrüsen.
b. Fadenartige Gefässchen, welche von den kleinen Blinddärmchen des Dünndarms *F* ausgehen und, nach einem gekräuselten Verlauf zwischen den Gallengefässen, blind endigen.
c. Sogenannte Gallengefässe.
d. Fäden, welche nebeneinander auf dem Dünndarm wurzeln, und sich vor dem Muskelmagen in 4 Bündel *e, e, e, e* sammeln, zu welchen oben und unten, aus Queerspalten des Magens, noch 4 kleinere Bündel *f* hinzutreten. Diese 4 Hauptbündel verlaufen dann bandartig längs der Speiseröhre bis zum Schlunde, vereinigen sich hier in zwei seitliche Bündel *g, g,* und werden endlich im Kopfe undeutlich.

Fig. 2. Speicheldrüsen von *Phasma ferula*, besonders abgebildet.

Fig. 3. Eingeweide - Nervensystem auf dem Rücken des Darmcanals bei *Phasma ferula*, mehr als um das Doppelte vergrössert.

A. Der Schlund, Speiseröhre.
B. Erster oder häutiger Magen.
C. Anfang des Muskelmagens.
D. Eine unpaarige, natürlich rothgefärbte Luftröhre, auf dem Rücken des ersten Magens, die sich vor dem Muskelmagen gabelförmig theilt.

a. Feiner Nervenring, Wurzeln des Eingeweide - Nervensystems aus

dem Central-Nervensystem. Die Verbindung dieses Nervenringes mit dem Halsmark der untern Ganglienkette und dem Gehirn siehe *Nova Acta Acad. Caes. Leop. Carol. Natur. Cur. Vol. XII P. 2. Tab. L. Fig. 1. m, l, h, g.*

b. Erstes Knötchen des Eingeweidenerven, am Ende der sehr kurzen Speiseröhre, oder am Anfang des grossen häutigen Magens.

c. Vordere feine Verzweigung dieses Knötchens auf dem Rücken der Speiseröhre und des Schlundes.

d. Fortsetzung des Knötchens in den Eingeweidenerven, an der Seite der röthlichen Luftröhre, auf dem Rücken des häutigen Magens sich verzweigend.

e. Untere, zweite und viel grössere Anschwellung des Eingeweidenerven, vor dem Muskelmagen. Aus diesem Knötchen geht ein sehr feines, aber sehr ansehnliches Nervengeflecht hervor, das sich auf dem Ende des häutigen Magens verzweigt, und, bei einer weissen Farbe, mit den Verzweigungen der schön rothen Luftröhre auf das artigste contrastirt.

f,f. Paarige Nervenfäden, welche aus dem Magenknötchen hervorgehen, und, an der Seite der paarigen Luftröhren verlaufend, in den Muskelmagen eingehen. Bei *h* ist einerseits die Verzweigung eines dieser Fäden in dem Magen, mit der Verzweigung der Luftröhre dargestellt.

Taf. IX.

Fig. 1. Eingeweidenerven von einer Sphinxraupe. Natürliche Grösse.

A. Der Schlund.

B. Die Speiseröhre.

C. Der Magen.

a. Schlundknötchen des Eingeweidenerven.

b. Der Eingeweidenerve, auf dem Rücken der Speiseröhre sich verzweigend.

c. Geflechtartige Verzweigung vor dem Muskelmagen, und Verzweigung zwischen den Muskellagen des Magens.

Fig. 2. Eingeweide-Nervensystem von *Gryllotalpa vulgaris* (Männchen). Vergrössert.

A. Speiseröhre.

B. Kropfförmiger erster Magen.

C. Fortsetzung der Speiseröhre.

D. Muskelmagen.

E. Blinddärme, hinter dem Muskelmagen, nehmen eine Menge feiner Gefässe auf. *FF.*

G. Dünndarm.

a. Gehirn.

b. Wurzeln des Eingeweidenerven aus der hintern Fläche des Gehirns, vereinigen sich sogleich zum

c. ersten *Ganglion* des Eingeweidenerven. Aus diesem treten paarig

d, d. die Eingeweidenerven, an der Seite der Speiseröhre verlaufend und sich auf ihr verzweigend. Sie werden nach hinten hin deutlich stärker.

e. Zweige derselben für den kropfähnlichen Magen.

f. Vereinigung der paarigen Eingeweidenerven zum zweiten Knötchen auf dem Muskelmagen, aus dem ein feines Geflecht für diesen Magen und die Blinddärme (*g*) hervorgeht.

Fig. 3. Eingeweidenerven von *Blatta orientalis.*

A. Speiseröhre.

B. Häutiger Magen.

C. Muskelmagen.

D. 8 Blinddärme.

E. Dünndarm.

a. Gehirn.

b. Wurzeln des Eingeweidenerven aus dem Gehirn.

c. Spindelförmige Anschwellung, aus der Vereinigung der Wurzeln entstehend; hängt durch zwei feine, seitliche, kurze Fädchen mit zwei seitlichen Knötchen *d, d* zusammen.

e. Unpaariger Eingeweidenerve, aus der spindelförmigen Anschwellung entstehend; schickt seine Hauptverzweigungen auf den häutigen Magen aus.

Fig. 4. Central-Nervensystem von *Gryllus hieroglyphicus.*

a. Gehirn.

b. Nerven der zusammengesetzten Augen.

c. Nerven der 3 glatten Augen.

d. Hintere Hirnnerven.

e. Die Markstränge, welche die Speiseröhre umfassen, treten bei *f* durch ein durchbohrtes Hornstück der untern Halswand.

g. Knoten für die Nerven des ersten Fusspaares; sitzt auf einem Hornfortsatz der untern Brustwand auf, so dass seine hinteren Markschlingen diesen Fortsatz umfassen.

h. Knoten für die Nerven des zweiten Fusspaares.

i. Grosse Anschwellung für die Nerven des dritten Sprung - Fuss paares. Die Nerven der Füsse sind nicht dargestellt.

k. Brust- und Unterleibsnerven dieser Anschwellung. Unter diesen

l. ein Nervenfaden, der nach aufwärts seitlich zu einem mit Flüssigkeit gefüllten Bläschen geht, welches an einer durchbrochenen, mit einer sehr feinen Membran überzogenen Stelle des seitlichen Brustskeletes, hinter dem Ursprung der Flügel anliegt. (Vielleicht das Gehörorgan).

m. Unterleibsnerve.

n. o. p. q. r. Unterleibsknoten.

Fig. 5. Eingeweide-Nervensystem von *Gryllus hieroglyphicus.* Vergrössert.

a. Gehirn.

b. Starke Wurzeln der Eingeweidenerven.

c. Vereinigung derselben zu einer breiten Anschwellung. Diese steht auf jeder Seite durch zwei kurze Nervenfäden *d*, *d* mit einem seitlichen runden Knötchen *e*, *e* in Verbindung, dessen deutlich strahlige Verzweigung dem Anfangstheil der Speiseröhre angehört.

f, *f*. Paarige Eingeweidenerven, welche aus der mittlern Anschwellung hervorgehen und sich auf dem vordern und mittlern Theil des häutigen Magens mit parallelen Aesten verzweigen.

Fig. 6. Längendurchschnitt der Brust von *Gryllus hieroglyphicus.*

a. Anschwellung für die Nerven des dritten Fusspaares; entspricht *i* in fig. 4.

b. Nervenfaden für das schon genannte Bläschen; entspricht *l* in fig. 4.

c. Das mit Flüssigkeit gefüllte feine Bläschen, welches an der obern

Seite des Brustskeletes, jederseits hinter dem Ursprung der Flügel anliegt, da wo das Skelet durchbrochen und nur mit einer feinen durchsichtigen gespannten Haut überzogen ist. Gehörorgan?

Fig. 7. Seitlich hinterer Theil des Brustskeletes, welcher an der dem Bläschen entsprechenden Stelle mit einer sehr zarten Membran überzogen ist.

Ueber die Deutung dieser in Fig. 6 und 7 beschriebenen Theile vergleiche Joh. Müller zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes. Leipzig. 1826. IX. Abschnitt, Aussicht zur Physiologie des Gehörsinnes. S. 437 ff.

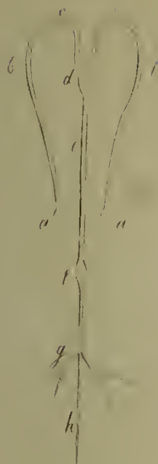
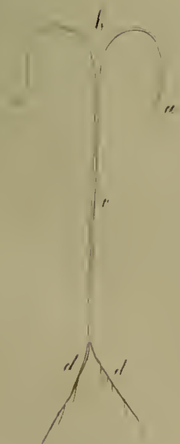

Fig. 1
c
b
d
b
a
a
f
g
h


Fig. 2.
e
d
c
b
b
a
g
A
C
h
k
B


Fig. 3.
A
a
B
b
c
d
d
C


Fig. 4
b
a
d
d

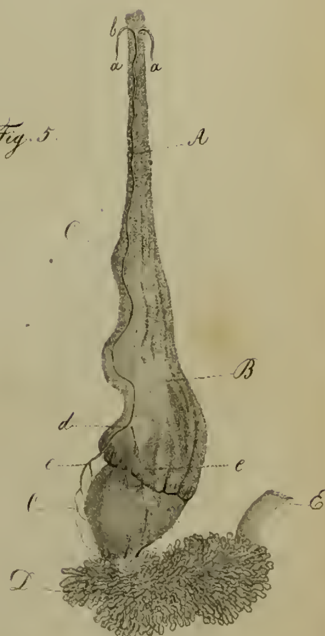
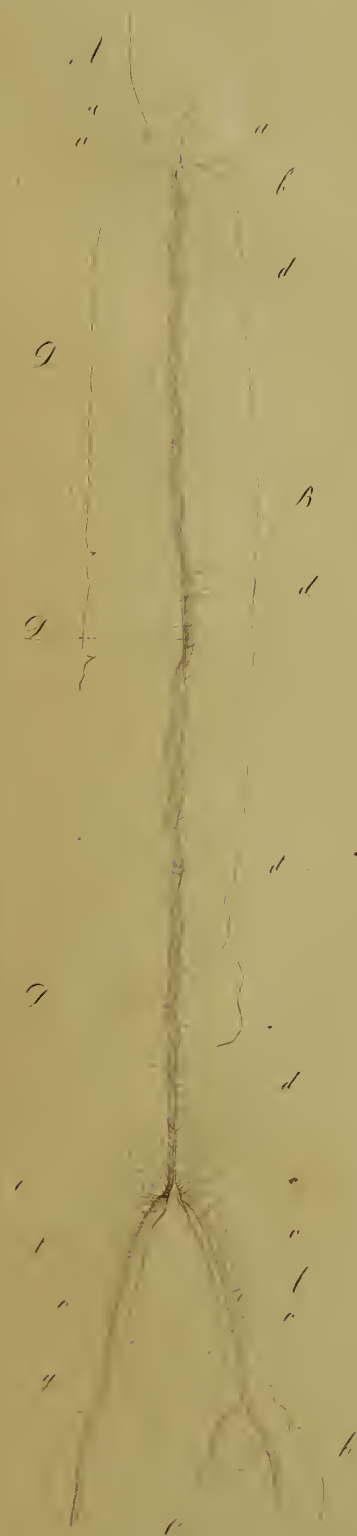

Fig. 5.
b
a
a
A
B
d
e
E
D


Fig. 1.


Fig. 2.


Fig. 3

Vol. 14 P. 1.

Fig. 1.

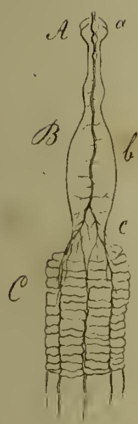


Fig. 2.



Fig. 3.

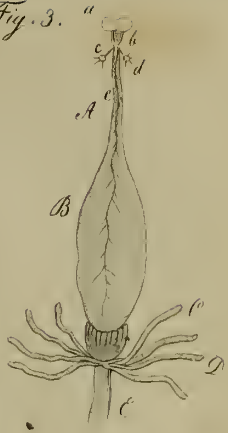


Fig. 4

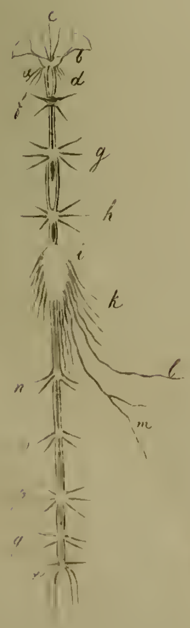


Fig. 6.



Fig. 5.



Fig. 7.

